パドル式レベルスイッチ　取扱説明書

型式： HL-400型

この度は、本製品をお買い上げいただきありがとうございます。
型番、付属品をお確かめの上、取扱説明書の内容に従い正しくご使用ください。

安全上の注意

この取扱説明書では、機器を安全に使用していただくために次のようなシンボルマークを表示しています。

警告　取扱を誤った場合に、使用者が死亡または負傷を負う危険の状態が生じることが想定される場合その危険を避けるための注意事項です。

注意　取扱を誤った場合に使用者が軽傷を負うか、または物的損害のみが発生する危険な状態が生じることが想定される場合の注意事項です。

東和制電工業株式会社

本社営業	TEL.06-6340-5522	FAX.06-6340-5519
東　　京	TEL.03-5484-2171	FAX.03-5484-2175
名 古 屋	TEL.052-937-5817	FAX.052-937-5836
大阪工場	TEL.06-6340-2831	FAX.06-6349-6551

URL http://www.towa-seiden.co.jp

管理No. JH41000-3
08.07.01改訂
2011.01.18改訂
2011.12.15改訂

目　次

【1】動作原理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
【2】標準仕様・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
2-1．外形図・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
2-2．仕様・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
【3】型式・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
【4】取扱上の注意・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
4-1．設置場所の決定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
4-2．粉粒体の衝撃・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
【5】取付・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
5-1．取付方向について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
5-2．取付方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
5-2-1.標準仕様（G 3/4″ロックナットによる締め付け）・・・・・・・・・・・・ 4
5-2-2.N型（羽根・主軸分離型）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
5-2-3.F型（フランジ取付）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
【6】結線・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
6-1．結線上の注意事項・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
6-2．結線方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
【7】検出トルク・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
【8】内部機構の取替・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
【9】動作確認の方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
【10】パドル式レベルスイッチのトラブル予防・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8

【1】動作原理

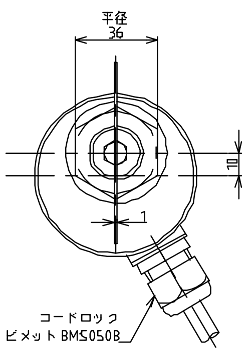
パドル式レベルスイッチは、主軸に取り付けられた羽根をモーターによって回転させています。被測定物によって、羽根に負荷がかかっていない場合は常時回転していますが、被測定物によって羽根の回転が止められた時、モーターの回転を止めて接点出力を出します。この時、モーター保護の為、モーター電源は切れる構造になっています。

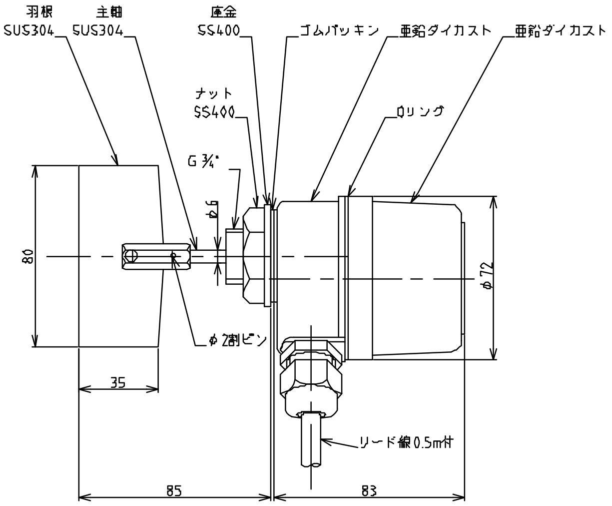
また、モーターの回転を止める力が取り除かれた時、モーターに電源が入ることにより回転を始め、接点出力も切り替わります。この動作により、被測定物の有無を検知します。

【2】標準仕様

2-1．外形図

（型式：HL-400）





2-2．仕様

電源電圧	AC100/110V 50/60Hz　または　AC200/220V 50/60Hz
取付方法	G 3/4″（ロックナットによる貫取付板締め付け）
消費電力	1.5W
接点出力	1C 接点 AC250V 5A（抵抗負荷）
検出トルク　　（※1）	約 4.9N・cm
スリップトルク（※2）	約 11.76～14.70N・cm
回転数	1R.P.M
材質	本体ケース・カバー　亜鉛ダイカスト 主軸・羽根　SUS304 シール　ニトリルゴム
使用温度	タンク内 max.60℃ タンク外 max.55℃
使用圧力	タンク内 0～0.49kPa
塗装色	マンセル 7.5GB4/15

（※1）検出トルクとは、モーターの回転を止めるのに必要なトルク値です。

（※2）スリップトルクとは、羽根に過負荷・衝撃が加わった場合、モーターを保護するための脱出機構があり、それが機能し始めるトルク値です。

個別の仕様は別途対応させていただいております。弊社営業窓口までお申し出下さい。

【3】型式

HL－400□□

なし	標準仕様
N	羽根・主軸分離型
F	フランジ取付（角 80×80mm　取付穴対角 92mm　4-φ7.2）
H	耐熱仕様　MAX.100℃
HH	耐熱仕様　MAX.150℃
S	接粉部　SUS-304 仕様
G	保護管付き仕様（L-150~300 まで 50mm 刻み）
GS	保護管付き仕様（L-150~300 まで 50mm 刻み） 接粉部　SUS-304 仕様
HS	耐熱仕様　MAX.100℃ 接粉部　SUS-304 仕様
HHS	耐熱仕様　MAX.150℃ 接粉部　SUS-304 仕様
HG	耐熱仕様　MAX.100℃ 保護管付き仕様（L-150~300 まで 50mm 刻み）
HHG	耐熱仕様　MAX.150℃ 保護管付き仕様（L-150~300 まで 50mm 刻み）
HGS	耐熱仕様　MAX.100℃ 保護管付き仕様（L-150~300 まで 50mm 刻み） 接粉部　SUS-304 仕様
HHGS	耐熱仕様　MAX.150℃ 保護管付き仕様（L-150~300 まで 50mm 刻み） 接粉部　SUS-304 仕様

なし	標準接点出力　1C 接点 AC250V 5A　（抵抗負荷）
Z	微小負荷用　　1C 接点 AC250V 0.1A（抵抗負荷）
ZE	微小負荷用　　1C 接点 AC250V 0.1A（抵抗負荷） アース線付

注意

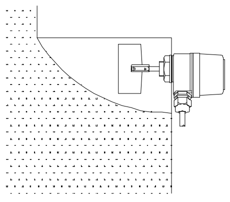
【4】取扱上の注意事項

4-1．設置場所の決定

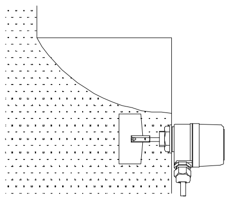
粉粒体レベルが実際に変化する場所に取り付けて下さい。

＜上限取付の場合＞

良くない例

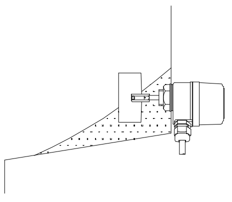


良い例

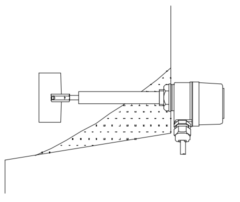


＜下限取付の場合＞

良くない例



良い例



4-2．粉流体の衝撃

粉粒体の落下する真下に付けた時、ホッパー内のブリッジ現象のくずれ等による衝撃により破損する場合があります。設置場所を変えるか、保護板を設けて下さい。

【5】取付

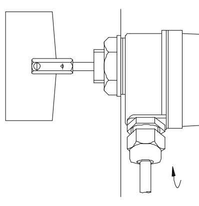
5-1．取付方向の推奨位置

取付方向が水平取付の場合はコードロックが下図の方向になるよう取り付けることを推奨します。本体構造上、安定した検出動作をします。この位置が反対方向になりますと、スプリング位置を変更した時に、回転復帰不良といった誤動作の要因となりますのでご注意下さい。

<u>※弱から１番目のご使用は極力避けて下さい。</u>

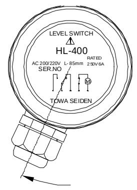
＜羽根を左に見た場合＞

真下より手前に 25～30℃傾けた位置



＜カバーを正面に見た場合＞

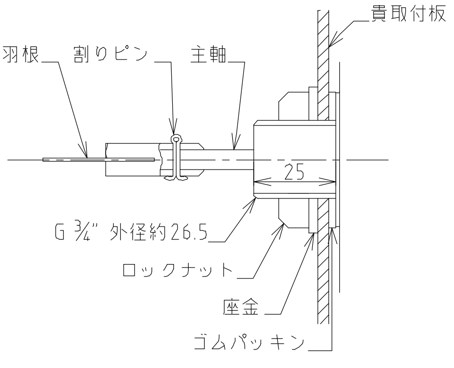
真下より左に 25～30℃傾けた位置



5-2．取付方法

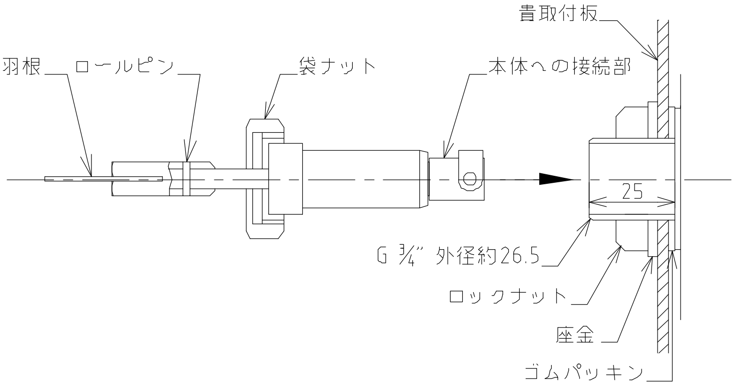
5-2-1．標準仕様（G 3/4″ロックナットによる締め付け）の場合

本体を取り付ける前に羽根部分の割りピンを外し、羽根を取り外してから本体を取り付けて下さい。本体取り付け完了後、羽根を装着し再度割りピンにて固定して下さい。羽根を固定する際は、割りピンが外れないようしっかり処理して下さい。取り付け完了後、羽根を手でゆっくり半回転させカチッと音がする位置に合わせます。



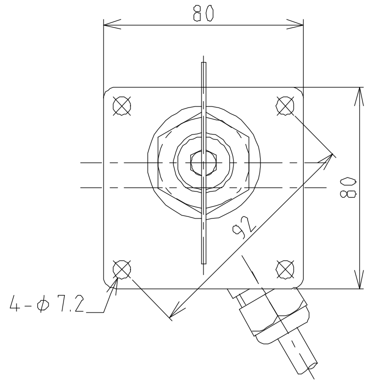
5-2-2. N型（羽根・主軸分離型）の場合

袋ナットを緩めると、本体より主軸部分から分離しますので、主軸部分を取り外してから本体を取り付けて下さい。本体ケースの主軸分離部分は空洞となっていますので、ケース内部に異物などが入らないようご注意下さい。本体取り付け完了後、主軸を装着し袋ナットを締め付けて下さい。締め付けはしっかり確実に行って下さい。取り付け完了後、羽根を手でゆっくり半回転させカチッと音がする位置に合わせます。



5-2-3. F型（フランジ取付）の場合

下図をご参考に合フランジ、パッキンをご用意の上、取り付けて下さい。取り付けの際は、羽根、リード線などを損傷しないようご注意下さい。取り付け完了後、羽根を手でゆっくり半回転させカチッと音がする位置に合わせます。



【6】結線

6-1. 結線上の注意事項

警告

結線をする際は、必ず供給電源、出力にかかる供給電源を切って下さい。感電、漏電、及び短絡、発火の危険性があります。

警告

本製品の電源電圧は 100V用、200V用と専用電源となっております。本体カバー底面の銘板ラベルをご確認の上、間違わないようにご注意下さい。

注意

接点定格を越える負荷の接続はしないで下さい。接点の破損、劣化の可能性があります。負荷の容量が接点定格を超える場合は、負荷と本製品の出力端子の間に負荷の容量を満足するリレーなどを設けて下さい。リレー出力端子に直接電源を接続しないで負荷を設けて接続して下さい。短絡、破損の原因となります。

（接点定格は本体カバー底面の銘板ラベルに記載しておりますのでご確認下さい。）

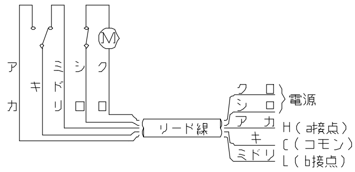
6-2. 結線の方法

本製品をご確認の上、下表と一致しているものをご参考に、結線して下さい。尚、結線図は本体カバー底面の銘板ラベルにも記載しております。※結線図は羽根回転時の状態です。

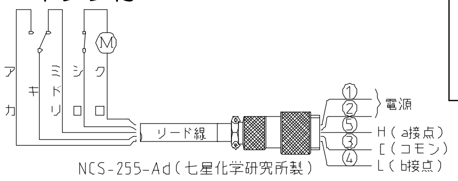
H:羽根回転時にＣと導通なし	L：羽根回転時にＣと導通あり	C：信号の共通線

標準仕様

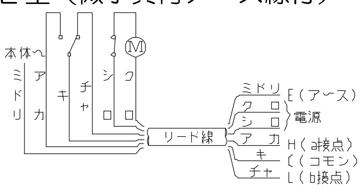
リード線５芯



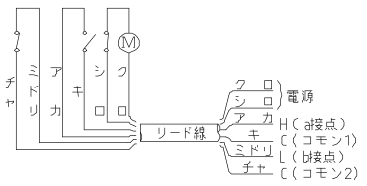
5P コネクタ付



ZE 型（微小負荷アース線付）

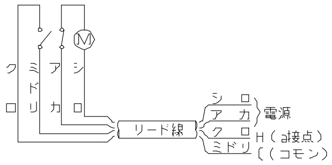


-6P 型（2 接点出力）

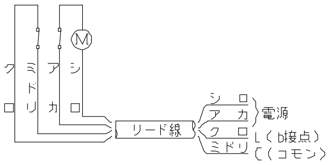


特定装置向け

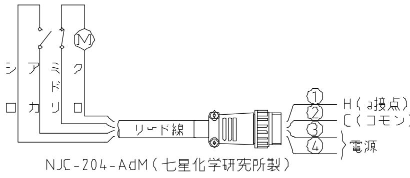
-4PA 型（リード線４芯）



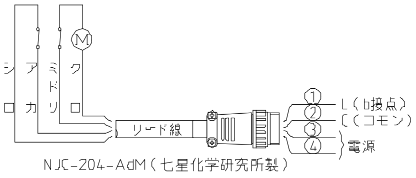
-4PB 型（リード線４芯）



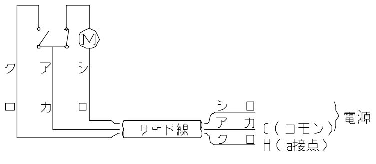
-4PA 型（4P コネクタ付）



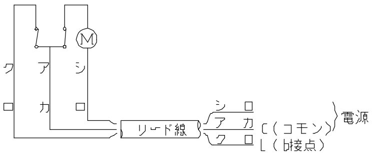
-4PB 型（4P コネクタ付）



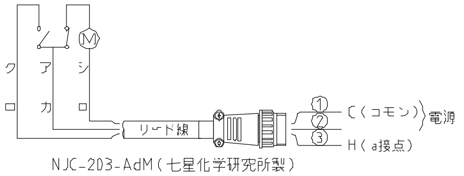
-3PA 型（リード線３芯）



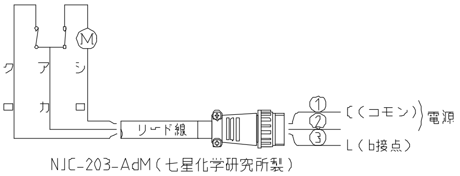
-3PB 型（リード線３芯）



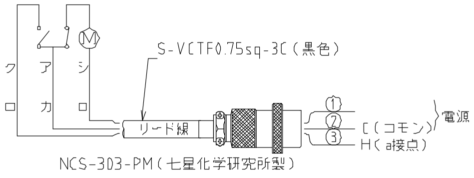
-3PA 型（3P コネクタ付）



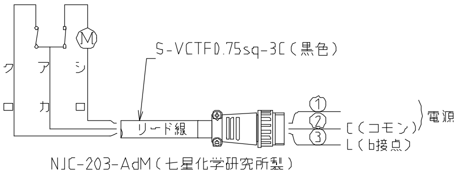
-3PB 型（3P コネクタ付）



-3PA 型（3P コネクタ付、リード線黒色）



-3PB 型（3P コネクタ付、リード線黒色）



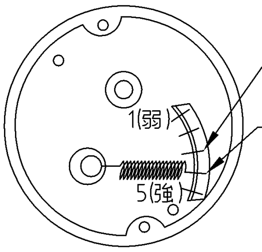
【7】検出トルク

材料の見掛け比重、堆積状況により検出感度を上げたい場合は、羽根形状を大きくすることにより、検出感度を上げることが出来ますが、ホッパー形状などにより、羽根形状の変更が難しい場合は、内部機構裏面に付いております、スプリングの位置を弱の方へ変更することにより少しだけ検出感度を上げることが出来ます。

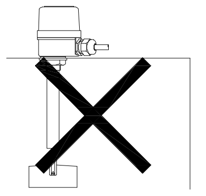
変更の際は、スプリングを変形させないよう十分ご注意下さい。誤動作の要因となります。また、垂直取付の場合はスプリング位置を弱の方へ変更しないで下さい。変更いたしますと回転復帰不良といった誤動作の要因となります。

<u>※弱から１番目のご使用は極力避けて下さい。</u>

＜出荷時のスプリング位置＞



※垂直取付でのスプリング位置変更
はしないで下さい。

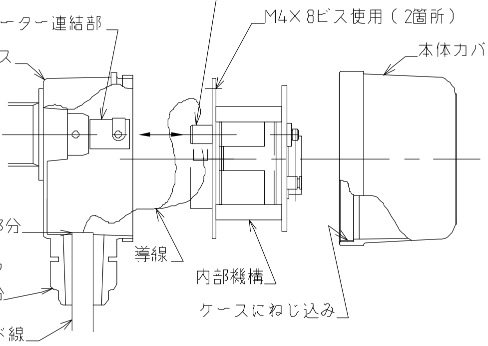


【8】内部機構の取替

警告

内部機構の取り替えをする際は、必ず供給電源、出力にかかる供給電源を切って下さい。感電、漏電、及び短絡、発火の危険性があります。

① カバーを取り外します。カバーはケースにねじ込み式となっております。
② コードロックのリード線押さえ部分を緩めます。（リード線ごと取替えとなりますので結線も取り外しておいて下さい。）
③ 内部機構を取り外します。内部機構はケースに２本のM4ビスで固定されていますので、適合したプラスドライバーを使用して取り外して下さい。
④ 内部機構を手前に引き、リード線ごと取り外して下さい。
⑤ 交換用内部機構を用意し、リード線をケース内部よりコードロックに通しリード線の被覆処理部分をコードロックの後端に合わせリード線を固定して下さい。この時、リード線に傷が付かないようご注意下さい。また導線が捩れないようご注意下さい。
⑥ 内部機構のモーター出力部をケースのモーター連結部にはめ込むようにセットし内部機構をビスで固定して下さい。固定する際には、導線を挟んだり、捩ったり、無理やりはめ込まないようにご注意下さい。
⑦ カバーを取り付けて下さい。



【9】動作確認の方法

① 結線が正しく接続されているかご確認下さい。
② 電源を投入して下さい。
③ 羽根がスムーズに回転していることをご確認下さい。
④ 羽根を手で拘束するか、測定物に羽根全体を入れ、信号が切り替わることをご確認下さい。
（1 回転中 2～3 回）
⑤ 手によって羽根を回転させ、羽根が空転し 180℃回転した位置でカチッと金属音がするかご確認下さい。
（スリップ機構の動作確認）

【10】パドル式レベルスイッチのトラブル予防

① レベルスイッチ本体に衝撃を与えないで下さい。
② 羽根、主軸及び保護管の曲がりがないことをご確認下さい。
③ 雨水、ゴミなどが入らないように、カバーの締め付けにご注意下さい。
④ 羽根、主軸への材料付着がないことをご確認下さい。
⑤ 検出トルク調整時に、スプリングを変形させないで下さい。検出が出来なくなります。
⑥ 検出トルク調整位置で弱から 1 番目は極力避けて下さい。
⑦ 電源電圧を間違わないように結線して下さい。
⑧ 電源線と出力線を間違わずに結線して下さい。
⑨ 出力接点に定格を超える電流を流したり、短絡をさせたりしないで下さい。
⑩ 結線をする際には、適合した圧着端子を使用するなど、外れにくいよう施工して下さい。
⑪ リード線の端末処理をする際には、導線、被覆などに傷がつかないよう施工して下さい。

検出動作の異常時の一例（概要）

異常状態	タンク内の材料	レベルスイッチ不良状況	
		主軸回転	信号切り替わり
材料があるのに、信号がその方に切り替わらない	材料がブリッジ等をおこして羽根付近が空洞となり、羽根が空回りしている	1. 電源・電圧 2. モーター不良	1. マイクロスイッチの接点の接触不良 2. 過電流によるマイクロスイッチの接点焼損等
材料がないのに、信号がその方に切り替わらない	材料が付着してタンク壁より羽根まで材料が堆積している	1. シール部分の詰りによる復帰動作不良 2. 復帰スプリングの不良 3. 主軸の曲がり 4. 本体の変形	1. マイクロスイッチの接点の接触不良 2. 過電流によるマイクロスイッチの接点焼損等